



# FAX-LAIT

NUMÉRO 47, Janvier 2006

## LE FAX-LAIT SANS FRONTIÈRES!

Le FAX-LAIT est maintenant disponible dans sa version anglaise : **le E-MILK**.

Nous vous invitons à le faire circuler au sein de votre entreprise et même, d'un océan à l'autre!

Pour le recevoir, écrivez nous à :  
[stela@aln.ulaval.ca](mailto:stela@aln.ulaval.ca)

## PEAU NEUVE POUR LE FAX-LAIT

Au fil du temps, le FAX-LAIT s'est modernisé passant de sa formule initiale qui vous parvenait par télécopieur à sa version électronique actuelle expédiée par courriel. Un nouveau pas sera franchi sous peu puisque les prochaines éditions du Fax-Lait seront dorénavant disponibles à partir du site internet de l'Institut sur les nutraceutiques et les aliments fonctionnels (INAF) : <http://www.inaf.ulaval.ca/fr/inaf/index.html>

## MOT DE LA DIRECTRICE

L'année 2006 s'annonce tout aussi stimulante que les précédentes. Le Groupe de recherche STELA continue à évoluer. Le FAX-LAIT fait peau neuve. La recherche multidisciplinaire, intégrant des expertises diverses et complémentaires continue d'être de plus en plus la façon de faire. Ainsi, le Groupe de recherche STELA pourra accueillir d'autres chercheurs de l'INAF travaillant sur la thématique laitière. De nouvelles activités sont aussi en préparation pour faciliter les échanges et le transfert entre les chercheurs et nos partenaires. Nous vous ferons part des changements sous peu. L'organisation du prochain Colloque STELA 2007 commencera aussi dans le courant de l'année. Ici, comme dans le monde laitier, l'effervescence est à l'honneur! Je vous souhaite à tous une bonne année 2006, santé et bonheur!

Sylvie Turgeon

Ce changement, qui fait suite à l'intégration du Centre STELA au sein de l'INAF en 2004, maintenant le Groupe STELA, a comme objectif d'harmoniser l'ensemble du volet « liaison/diffusion » de l'Institut. Le Fax-Lait s'arrimera donc au Bulletin de liaison de l'INAF en devenant une section spécialement dédiée au domaine laitier, vous permettant toujours un accès direct, rapide et complet à l'ensemble de ce volet. Le réaménagement du Bulletin de l'INAF incluant l'intégration du Fax-Lait nécessite divers ajustements qui sont actuellement en cours. La fréquence de parution vous sera communiquée lors du premier numéro de la nouvelle version du Bulletin de l'INAF.

C'est donc le dernier numéro de cette formule actuelle du Fax-Lait que vous venez de recevoir. Néanmoins, nous nous ferons un plaisir de vous informer de la parution des prochains numéros du Bulletin de l'INAF et de sa section laitière!

L'équipe de rédaction

---

## RESSOURCES HUMAINES

---

### Départ et remplacement

Depuis le 14 décembre dernier, **Louise Tremblay** nous a quittés pour occuper dorénavant un poste de conseillère en gestion de la recherche pour la Faculté de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval. Après un passage des plus appréciés au sein du STELA, nous lui souhaitons un franc succès dans ses nouvelles fonctions !

C'est **Marc Parrot** qui assure actuellement l'intérim du poste de coordonnateur aux activités de liaison du Groupe STELA jusqu'à la mi-février. Il a déjà travaillé au STELA comme professionnel de recherche, puis de 2000 à 2003, comme coordonnateur scientifique pour le Réseau sur les bactéries lactiques.

---

## RAYONNEMENT DE NOS MEMBRES

---

Dans un cahier spécial sur l'alimentation de l'édition du 7 janvier du quotidien « Le Soleil de Québec », nos chercheurs **Ismail Fliss**, **Sylvie Gauthier**, **Sylvie Turgeon** et **Yves Pouliot**, ainsi que **Gisèle LaPointe** et **Jean-Christophe Vuillemard**, de même que l'étudiante-chercheuse **Nadine Lacroix**, ont fait parler de leurs travaux de recherche dans le domaine laitier.

Des bactériocines (de petites protéines) produites par des bactéries lactiques d'origine laitière ou marine s'avèrent des agents de contrôle efficace dans le fromage et le saumon fumé, contre la bactérie pathogène *Listeria* (**Ismail Fliss**). Cette bactérie, quoique peu répandue, est souvent

mortelle chez les enfants, les femmes enceintes et les personnes âgées. Il est envisagé que de telles bactéries puissent être produites comme probiotiques (des micro-organismes utiles qui colonisent la flore intestinale et dont la présence permet notamment de contrer la prolifération des micro-organismes nuisibles). Des études avec le nouveau tube digestif artificiel seront entreprises en cours d'année afin de valider cette hypothèse.

La compagnie Advitech présentait, l'automne dernier, son produit-vedette, le XP-828L, qui s'est montré concluant dans le traitement du psoriasis lors d'une étude clinique. De plus, ce même produit a fourni des résultats encourageants dans le traitement des maladies inflammatoires de l'intestin (syndrome du côlon irritable). Le XP-828L est un extrait de protéines laitières. Nos chercheurs **Sylvie Gauthier**, **Yves Pouliot** et **Sylvie Turgeon** participent à ce projet de recherche.

Certaines souches de bactéries lactiques utilisées dans la fabrication du fromage produisent de longues chaînes de sucres, appelées des exopolysaccharides (EPS). Ces EPS, qui appartiennent à la classe des fibres alimentaires, possèdent des propriétés rhéologiques les rendant capables d'épaissir, de gélifier, de stabiliser et d'émulsifier. Ils pourraient ainsi remplacer le gras et servir à améliorer la texture caoutchouteuse des fromages très maigres sans en changer le goût (**Gisèle LaPointe**). Outre cette propriété d'intérêt technologique, des effets positifs sur la santé pourraient en plus leur être associés. C'est dans cette direction que s'orientent les recherches en 2006 avec des membres de l'INAF.

Enfin, nos fromages d'aujourd'hui pourraient profiter des arômes produits par diverses souches bactériennes provenant de 13 ferments lactiques utilisés dans des fromageries artisanales durant les années '60 (**Jean-Christophe Vuillemard**). Des 330 souches isolées et caractérisées à

partir de ces ferments, plusieurs ont révélé des arômes puissants. Associée à ce projet, **Nadine Lacroix** a découvert que quelques souches contiennent des molécules d'acide gamma-amino-butyrique qui, selon des études japonaises, permettraient d'abaisser la tension artérielle. L'addition de telles souches dans un fromage pourrait ainsi contribuer à un effet positif sur la santé.

C'est à suivre !

---

## NOUVELLES SUBVENTIONS

---

### **Pouliot Y. & Gauthier, SF.**

Les producteurs laitiers du Canada conjointement avec le CRSNG

*Activités biologiques des composés mineurs du babeurre et du lactosérum.*

Montant total accordé sur 2 ans: 97 560\$

Collaborateurs: **Julie Jean** (Groupe STELA), Guy Boivin (Infectiologie CHUL), Charles Ramassamy (INRS), Rafael Jimenez-Flores (Cal Poly, CA, USA)

### **Subirade, M.**

Centre de recherche en sciences et génie (CRSNG)

*Chaire de recherche du Canada sur les protéines, les bio-systèmes et les aliments fonctionnels*

Renouvellement d'une durée de 5 ans  
Montant : 100 000\$/an

### **Richard, F., Chouinard, Y. et Pothier, F.** 2006-2007

Les producteurs laitiers du Canada et le CRSNG

*Stratégie nutraceutique pour l'amélioration de la production laitière par le contrôle enzymatique des phosphodiesterases dans la glande mammaire.*

Montant total accordé sur 2 ans: 170 231\$

---

## ÉTUDIANT(E)S DIPLÔMÉ(E)S EN 2005

---

Voici les étudiant(e)s qui ont obtenu leur diplôme au 2<sup>e</sup> et au 3<sup>e</sup> cycle en 2005 au Groupe **STELA**

### Doctorat

#### **Amrouche, Tahar** (juillet 2005)

*Contribution à l'étude du pouvoir immunomodulateur des bifidobactéries: analyse in vitro et étude ex vivo des mécanismes moléculaires impliqués.*

Directeur : Fliss, Ismail

Codirecteur : Boutin, Yvan

#### **Dabour, Nassra** (juillet 2005)

*Exopolysaccharides produced by Lactococcus lactis subsp. cremoris: from genetics to cheese application.*

Directrice : LaPointe, Gisèle

Codirecteur : Fliss, Ismail

#### **Grattepanche, Franck** (août 2005)

*Étude d'un système de préfermentation en continu du lait par une culture mixte immobilisée fonctionnelle.*

Directeur : Lacroix, Christophe

Codirecteur : Audet, Pascal

#### **Roufik, Samira** (novembre 2005)

*Étude des interactions  $\beta$ -lactoglobuline bovine: peptides bioactifs et digestibilité in vitro des complexes.*

Directrice : Gauthier, Sylvie

Codirectrice : Turgeon, Sylvie

### Maîtrise

#### **Bolduc, Marie-Pierre** (décembre 2005)

*Effet de la modulation électrochimique du lait sur la flore psychrotrophe native et sur la viabilité de cultures probiotiques ajoutées pendant l'entreposage sous réfrigération.*

Directeur : Vuilleumard, Jean-Christophe

**Lavoie, Caroline** (décembre 2005)  
*Élaboration de particules protéiques de taille contrôlée: application à la protection des acides gras oméga-3 contre l'oxydation.*  
Directrice : Subirade, Muriel  
Codirecteur : Angers, Paul

---

## **NOVALAIT A 10 ANS BIEN SONNÉ!**

---

La corporation Novalait inc. détenue par la Fédération des producteurs de lait du Québec (FPLQ) et les transformateurs laitiers du Québec a célébré ses 10 ans en 2005. Fondée dans le but de favoriser la croissance durable de l'industrie laitière du Québec, Novalait a investi, à titre de partenaire, dans de nombreux projets structurants majeurs dont certains dirigés par des chercheurs du Groupe STELA. Citons la Chaire de recherche sur les protéines sériques (Paul Paquin; 1996-2001) et le Réseau de recherche sur les bactéries lactiques (Christophe Lacroix; 1997-2002). Novalait est de plus impliqué dans le montage de la nouvelle Chaire en technologie et typicité fromagère. Par l'ensemble de son implication, Novalait a contribué à générer plusieurs retombées scientifiques et technologiques et à supporter le développement d'une relève scientifique de haut calibre dans le secteur laitier.

Toutes nos félicitations à l'équipe de Novalait et bonne continuité pour les dix prochaines années!

---

## **CONSOMMATION DE PRODUITS LAITIERS ET SANTÉ**

---

Une publication d'intérêt est parue en tant que supplément au numéro de décembre du

Journal of the American College of Nutrition rédigée par sept scientifiques indépendants de renom, cette revue scientifique porte sur l'effet de la consommation de produits laitiers sur la santé, particulièrement au niveau du cancer du sein, du poids, de l'ostéoporose, de l'asthme, des allergies et de l'intolérance au lactose.

La publication de ces articles scientifiques fut rendue possible grâce à la contribution financière de la FIL et du travail de supervision des membres du Comité de nutrition et santé.

La version pdf est disponible sur le site de la FIL au:

<http://www.fil-idf.org/WebsiteDocuments/JACNDecember2005.pdf>

Bonne lecture!

### **Capsule transfert Nouveau rôle pour la β-lactoglobuline bovine: protection des peptides bioactifs**

Le lait est une source presque inépuisable de molécules bioactives. Certaines de ces molécules, appelées peptides bioactifs, peuvent être obtenues par l'hydrolyse enzymatique des protéines laitières. Les activités biologiques attribuées jusqu'à ce jour à ces peptides sont nombreuses, telles des activités antihypertensives, hypocholestérolémiantes, immunomodulantes, antimicrobiennes, antioxydantes et opioïdes. Certains de ces peptides, actifs lors de tests *in vitro*, perdent toutefois leur activité lorsqu'ils sont administrés par voie orale chez l'animal ou chez des sujets humains. Ces résultats suggèrent donc la dégradation de ces peptides par les enzymes digestives lors du transit gastro-intestinal. Pour

valoriser ces molécules dans le secteur des nutraceutiques, il est donc primordial d'étudier leur digestibilité afin de valider leurs effets physiologiques suivant une ingestion orale et surtout, de trouver des modes de protection pour les peptides susceptibles à l'attaque des enzymes de la digestion.

### Travaux réalisés

Les travaux de doctorat de **Samira Roufik** ont permis de démontrer que certains peptides bioactifs sont effectivement dégradés par les enzymes digestives. En outre, le peptide antihypertensif  $\beta$ -Lg f142-148, le plus puissant identifié jusqu'à ce jour dans les protéines de lactosérum, est complètement dégradé (99,8%) par la chymotrypsine, une enzyme sécrétée par le pancréas. Un des objectifs de ce projet de recherche était donc d'étudier le potentiel de la  $\beta$ -lactoglobuline ( $\beta$ -Lg), principale protéine du lactosérum bovin, à retarder la digestion du peptide  $\beta$ -Lg f142-148 suivant sa liaison dans la cavité hydrophobe de cette protéine. En effet, la  $\beta$ -Lg présente une structure globulaire avec une cavité centrale, reconnue pour lier différentes molécules hydrophobes tels des acides gras. Deux autres caractéristiques intéressantes de cette protéine sont sa résistance à l'hydrolyse par la pepsine, l'enzyme responsable de la digestion gastrique, et la fermeture de sa cavité hydrophobe au pH acide de l'estomac. À l'aide d'une méthode d'ultrafiltration, il a été démontré que le taux de liaison du peptide  $\beta$ -Lg f142-148 était d'environ une mole par mole de  $\beta$ -Lg. L'étude des complexes peptide/protéine par différentes techniques (calorimétrie à titration isothermique, spectroscopie de fluorescence frontale, spectrométrie de masse, diffusion statique de la lumière) a permis de confirmer la liaison du peptide à la  $\beta$ -Lg et de déterminer les paramètres thermodynamiques, de même que le mécanisme et les sites potentiels de liaison du peptide à la  $\beta$ -Lg. Enfin, la digestion *in vitro* des complexes a démontré qu'ils résistent plus longtemps à l'attaque par la chymotrypsine. Les résultats de cette étude ont donc permis de démontrer qu'il était possible de lier un peptide bioactif dans

la cavité hydrophobe de la  $\beta$ -Lg et que cette liaison permettait de retarder la digestion du peptide par la chymotrypsine. Cette protéine du lactosérum pourrait donc être utilisée comme matrice de protection et de transport pour des peptides bioactifs lors du transit gastro-intestinal suivant leur ingestion orale.

### Étapes à venir

- Des travaux sont actuellement en cours afin de démontrer que la liaison du peptide  $\beta$ -Lg f142-148 à la  $\beta$ -Lg permet effectivement de préserver son activité antihypertensive. Cette activité sera évaluée à l'aide d'une méthode *in vitro* (inhibition de l'enzyme de conversion de l'angiotensine-I) et d'une étude chez l'animal (rats hypertendus SHR).
- L'intérêt commercial des résultats de ce projet de recherche est d'accroître l'utilisation des peptides bioactifs d'origine alimentaire dans le secteur des ingrédients nutraceutiques et ce, en retardant leur digestion dans le tractus gastro-intestinal en vue de préserver leurs effets physiologiques jusqu'à leur site d'action ou d'absorption dans l'intestin.

### Équipe

- **Sylvie Gauthier** INAF & Groupe STELA
- **Sylvie Turgeon** INAF & Groupe STELA
- **Samira Roufik** INAF & Groupe STELA

### Pour en savoir plus

Ces travaux ont fait l'objet de deux publications scientifiques dans les revues « International Dairy Journal » et « Biomacromolécules » (articles sous presse). Deux autres articles scientifiques ont été soumis pour publication dans les revues « Journal of Agricultural and Food Chemistry » et « International Dairy Journal ».

Vous pouvez également communiquer avec la Dre Gauthier à :

[Sylvie.Gauthier@al.n.ulaval.ca](mailto:Sylvie.Gauthier@al.n.ulaval.ca)

### Partenaires financiers

- Conseil de Recherches en Sciences Naturelles et en Génie du Canada (CRSNG)
- Fonds Québécois pour la Recherche sur la Nature et les Technologies (FQRNT)

*L'Équipe du STELA vous souhaite une année 2006 riche en bonheur, santé et succès dans toutes vos entreprises!*



Pour plus de renseignements sur le **FAX-LAIT** ou pour obtenir la version par courriel, communiquer avec :

Hélène Fortier, secrétaire de gestion  
Groupe de recherche **STELA**  
Pavillon Paul-Comtois, local 1316  
Université Laval  
Québec (Québec)  
G1K 7P4

Tél : (418) 656-2131 #3726

Fax : (418) 656-3353

E-mail : [stela@aln.ulaval.ca](mailto:stela@aln.ulaval.ca)

Site internet : <http://www.fsaa.ulaval.ca/stelawww>